

食物不足发生率指标

何为食物不足发生率指标？

食物不足发生率(PoU)指标是粮农组织统计司一项沿用已久的衡量标准，于1963年“第三次世界粮食普查”中初次提出，随后经过多次调整。³⁹

估算食物不足发生率的方法主要是将惯常日均膳食能量消费量的概率分布 $f(x)$ 与一个被称为最低膳食能量需求量(MDER)的阈值进行比较。两者均以参考人群中一个平均个体水平的概念为依据。⁴⁰食物不足发生率的正式估算公式如下：

$$PoU \equiv \int_{x < MDER} f(x) dx \quad (1)$$

换句话说，食物不足发生率是随机从人群中选取一个个体后，发现他/她的膳食能量摄入量不足以维持活跃、健康生活的需求量的概率。这一概率就是人口中估计可能存在的食物不足人口比例。随后又引入了一个**食物不足人口数(NoU)**的估计值，由食物不足发生率估计值乘以总人口得出。食物不足发生率(PoU)和食物不足人口数(NoU)已分别成为监测实现千年发展目标（特别是千年发展目标1)和世界粮食首脑会议目标方面所取得进展的指标。

值得强调的是，推断某个人群中膳食能量消费量惯常水平时所采用的概率分布 $f(x)$ 指的是一年里的典型日均能量消费量。因此， $f(x)$ 并不能反映较短时间内食物消费不足可能产生的影响。如果万一这一段时间内的平均食物消费量低于需求量，该指标就会发出食物不足的信号。

此外，由于概率分布 $f(x)$ 和公式(1)中的阈值都只适用于人群中一个具有代表性的个体，也就是年龄、性别、体型和体力活动水平均处于平均水平的统计学概念，因此它们不能分别代表人群中的人均食物实际分布情况和适用于人群中任何实际个人的阈值。

三种常见的批评意见

近年来，粮农组织的方法面临三种主要的批评意见：

1. 该指标所依据的“饥饿”定义过于狭隘，仅包含长期膳食能量摄入量不足现象，未能包含食物短缺的其它方面，如微量元素缺乏。

2. 食物不足发生率(PoU)指标系统性低估了食物不足现象，因为它的假设是静态生活方式下的最低体力

活动水平。因此该指标忽略了一个事实，那就是很多贫困人口都从事重体力活动。

3. 该方法十分复杂，且其依据是被指控为说服力不足的宏观数据，相反，单靠家庭调查就能直接、更准确地衡量食物不足状况。

第一种意见的确很有道理。食物不足发生率指标的设计初衷是为食物不足概念制定一个清晰、狭义的定义，即持续时间超过一年的膳食能量短缺状态。本报告试图通过粮农组织一整套粮食安全指标来介绍和讨论粮食安全不同维度的衡量标准，以弥补这一不足。整套指标中包括能反映粮食不安全及饥饿宽泛概念中各项相关内容的众多指标。

第二种批评意见依据不足，因为批评的对象实际上正是该方法的一个通常不易为人所注意的优点。如上文所述，粮农组织的方法依托的是一个概率方法和一种具有代表性的个体。理想状态下，膳食能量摄入量充足度应该在个人层面加以评估，因此食物不足状态也应该在个人层面通过个人能量需求量和个人能量摄入量之间的对比加以评估。这样就能通过统计属于食物不足一类的人口数量来估算食物不足发生率。然而，这种“数人头”的办法并不现实，原因有二。其一，个人能量需求量是无法通过标准数据收集方法观察到的。⁴¹其二，个人食物消费量无法准确测量，因为家庭内部存在食物分配不平等现象，个人的能量需求量会出现波动，除粮食不安全之外的其它因素（包括不同工作量或生活方式，或文化、宗教习俗）也会导致食物消费量出现日常波动。

鉴于根本无法采用“数人头”的方式，因此粮农组织采用的解决方案就是使用通过“代表性”个体这一统计学手段，将整个个体作为整体来估算的食物不足发生率(PoU)。显然，当整个个体被视为一个整体时，我们必须认识到，由于体重、代谢率和体力活动水平在代表人群中会有所不同，因此与健康状况对应的能量需求量会表现为一个范围内的不同数值。只有处于这一范围以下的数值从概率上看才算食物不足。因此，要想让食物不足发生率反映出一个人从人群中随机选取的个体处于食物不足状态，就必须将相应的阈值设于正常能量需求范围的最低端。

第三种意见忽略了一个事实，那就是粮农组织要监测大批国家，如果为合理估算这些国家的食物不足状况而实施大规模调查，必定涉及高成本。这些调查至少要了解个人层面的食物消费量，还应该包含计算每个受调

人员惯常消费水平所需的足够信息、人体测量学和体力活动水平相关信息，以便估算出相关的个人能量需求阈值。这些数据方面的要求意味着必须为此设计出特殊的调查活动，它与现有的家庭调查不同，且成本更高。相反，粮农组织的食物不足发生率方法能将家庭调查得到的数据与食物平衡表、人口普查和人口学调查等宏观数据相结合。

食物不足发生率的实际计算过程

估算公式(1)需要有 $f(x)$ 的解析式，并确定最低膳食能量需求阈值。

概率分布 $f(x)$ 的函数形式选自一个参数族，其特征是估算平均值、变异系数(CV)和偏斜度系数。粮农组织统计司一直在不断努力根据现有的各种来源数据改进这些参数的估算。

分布模型的选择

自1996年为“第六次世界粮食普查”提供估算值以来，该分布就被假定为对数正态分布。该模型用于分析时非常方便，但缺乏灵活性，特别是在反映分布的偏斜度方面。

在2011年和2012年对该方法进行调整时，人们注意到，在对数正态分布中提高平均值，而保持变异系数不变，结果很可能是能量消费量水平高得离谱。相反，看起来比较合理的是，食物消费量平均值的提高会使分布偏斜度减少，因为那些消费量已经高于平均值的人在消费量上的相对提高幅度可能会小于那些消费量低于平均值的人。

为寻找更加灵活的模型，最后采用了Azzalini提出的偏正态和偏对数正态分布族，⁴²其估算结果已发表在《2012年世界粮食不安全状况》中。

估算食物消费量平均值

在估算一国的人均膳食能量消费量时，粮农组织传统上依靠食物平衡表，超过180个国家都具备食物平衡表相关数据。这一选择的主要原因是多数国家并不定期开展合适的调查活动。利用食品类商品的产量、贸易量和消费量相关数据，就可以通过食物构成数据推算出可供一国人民在一年里消费的膳食能量总量，从而计算出人均膳食能量供应量。

在2011年和2012年的调整过程中，人们注意到，食物在生产出来可供消费之后可能会出现损耗，特别是在零售环节中。⁴³2012年，为解决这一问题迈出了第一步，即引入了一个参数来反映零售环节中的食物损耗。粮农组织最近针对食物损耗开展的一次研究得出的数据⁴⁴显示，损耗率从干谷物的2%到新鲜果蔬等易腐烂产品的10%不等，⁴⁵并以此为依据估算出了各区域的平均能量损耗量。

估算变异系数和偏斜度

各国的代表性家庭调查数据是用来直接估算食物消费分配情况的唯一可靠数据来源。⁴⁶

各类家庭调查，包括收入、支出和生活水平调查等，都会收集有关食物获取（经济学家们称之为“消费”）的信息。这些调查的特性及所收集信息的质量都会影响到惯常膳食能量消费量的估算值。此处值得注意的有两个主要问题。

首先，虽然食物不足被视为一种个人状态，但现有的食物消费数据通常以家庭为单位。因此，个人的食物消费情况只能通过用食物可供量除以家庭成员数获得近似值。

其次，多数情况下，调查只收集参考期内的食物消费量数据。我们需要从这些数量中推算出个人能量摄入量。在将食物量转化成膳食能量和区分获取量和消费量时，往往都需要取近似值。因为这种做法有时候会导致高估个人膳食能量摄入量，有时候又会低估，⁴⁷因此食物消费量的简单样本方差并不能用来作为人口惯常食物消费量方差的合理估计值，而在估算代表性个体的食物消费量变异系数时需要用到惯常食物消费量方差。

为避免在数据中出现过大偏差，以往的做法是按家庭收入类别将人均能量消费量数字排列成表，再计算出平均能量消费量在各收入类别之间的差别。⁴⁸由此得出的变异系数CV被标为“由收入引起”(CV|y)，不包括与家庭收入无关的惯常食物消费量可变性。然后采用以下公式得出代表性个体的惯常食物消费量“总”变异系数CV：

$$CV(x) = \sqrt{(CV|y)^2 + (CV|r)^2}$$

此处 $CV|r$ 反映的是与收入无关的能导致食物消费量可变性的其它因素造成的差异。⁴⁹2011-12年对方法进行调整后，又采用了一种更为先进的方法来估算食物消费变异系数和偏斜度。这种方法以回归分析为基础，将食物消费量总方差分解成两部分：一部分反映惯常食物消费量的可变性，另一部分由于在平均值附近观察到的消

费量有可变性，因此与食物不足发生率估算时需要考虑的粮食不安全概念没有关联。粮农组织统计司正在继续开展研究，寻求如何最有效地分解从现有调查中获取的食物消费量数据中的总体差异。

■ 估算最低膳食能量需求量（MDER）阈值

为计算最低膳食能量需求量阈值，粮农组织以粮农组织/世卫组织/联合国大学联合专家磋商会得出的最新人类能量需求量参考值为基础，采用名义能量需求量标准。⁵⁰ 得出这些标准的具体做法是先计算出基本代谢需求（即人体在休息时消耗的能量），再将其乘以一个大于1的因数，以便考虑到正常、积极生活中的体力活动因素（称为体力活动水平[PAL]系数）。

由于同一年龄、性别组中个人的代谢效率和体力活动

水平各有不同，能量需求量只能表示为适用于该组别的一个范围。为确定最低膳食能量需求量阈值，要先根据理想体重分布和静态生活方式下体力活动水平系数(1.55)的中间值找出成人和青少年组别各自范围的最低值。再以健康人群中体重指数分布第五百分位数人口的体重指数为基础来估算出良好健康状况下特定身高的最低体重。⁵¹一旦确定了每个性别年龄组的最低需求量，总体人口的最低膳食能量需求量就是加权平均值，以每个组别中的个体相对频率作为权重。

该阈值是参考轻度体力活动（通常与静态生活方式相关联）确定的，但这一事实并不否定另一个事实，那就是人群中还包括从事中度和重度体力活动的人们。这样做只是为了避免高估食物短缺程度，因为我们观察到的只是食物消费量，无法具体与不同需求量一一对等。

在根据观察到的食物消费量数据评估食物短缺状况

插图 A2.1

早期预测中对2009-10年食物不足人口数的判断有误

在2008年最初几个月里，粮农组织的食品价格指数大幅升至新高。这次价格危机与全球性经济危机交织在一起，致使人们普遍担忧世界粮食不安全人口数会出现大幅增加。粮农组织面临着巨大压力，要在真实数据出台之前，对价格上涨对食物不足状况可能产生的影响作出早期预测，以便为食物不足发生率的估计提供依据。在这一压力下，人们提出了各种新的特殊方法，用于预测食物不足人口可能出现的增长。在2008年版的《世界粮食不安全状况》¹中，粮农组织预测食物不足人口数在2008年会增加7500万（占当时最新数字的近9%），达到9.13亿。这些估计数对全球粮食供应量的发展持较为悲观的态度。第二年，预测认为食物不足人口数会再次增加约11%。这一估计数参考了美国农业部开发的一个模型得出的预测数和几乎所有大型国际组织都认同的全球宏观经济前景暗淡的观点，这一观点认为发展中国家出口增长和资本流入均将出现减少，由此推断金融危机将减少外商直接投资和汇款量，还可能会减少官方发展援助。

估计食物不足人口数会在2003-05年8.48亿的基础上增长20%，就意味着2009年的食物不足人口总数会突破10亿大关。

随着2007-09年粮食可供量和利用情况真实数据的出台，人们可以清楚地看到，2009年和2010年版《世界粮食不安全状况》²中采用的最悲观预测数并未变成事实。2010年采用传统方法得出的估计数将2005-07年的食物不足人口数定为8.475亿，且在第二年基本保持不变，即2006-08年的估计数为8.5亿，大大低于两年前为2008年预测的9.13亿。人们还逐渐意识到，2007-08年食品价格飞涨及随后的经济危机并不像原先想象的那样可怕，至少对发展中国家多数国家是如此。此外，初级食品的国际价格向最终消费者价格的传导幅度也大大小于原先担心的那样。根据对国际市场食品价格向国内市场的传导的分析，很多发展中国家都成功地保护了本国消费者免遭国际食品价格飞涨的影响，虽然并非所有发展中国家都做到了这一点。最后，很多发展中国家已快速摆脱了国际经济衰退的影响，实现了复苏，或者受金融危机影响甚微，受影响程度远不及很多发达国家。

¹ 粮农组织。2008。《2008年世界粮食不安全状况：高粮价与粮食安全 - 威胁与机遇》。罗马。

² 粮农组织。2009。《2009年世界粮食不安全状况：经济危机 - 影响及获得的经验教训》。罗马；粮农组织和世界粮食计划署。2010。《2010年世界粮食不安全状况：应对持续危机中的粮食不安全问题》。罗马。

时，常见的一个误区就是将需求量总范围的中间值（即参照1.85的体力活动水平系数）作为阈值来确定人口中哪些人能量消费量不足。遗憾的是，这种推理方式会导致总偏差。为了弄清楚为什么，请注意，即便在仅由食物充足的人们组成的人群中，也大约有半数人的摄入量低于平均摄入量，因为有些人的体力活动水平较低。采用需求量平均值作为阈值势必会造成高估，因为那些需求量低于平均值的食物充足的个体会被错误地归入食物不足类别。⁵²

粮农组织每两年要根据联合国人口司的人口评估定期更新数据以及各种来源（主要是美国国际开发署负责协调的“对人口及健康调查结果评估和利用的监测与评价”项目(<http://www.measuredhs.com>)）的人口身高数据，对所有监测对象国的最低膳食能量需求量阈值进行更新。当缺少人口身高数据时，会参考类似民族较多的其它国家的身高数据，或参照利用不完全信息来估算不同性别年龄组身高的模型。

食物不足发生率能用来衡量什么 (不能衡量什么)

“食物不足”和“饥饿”两个词汇都意味着长时间无法获得充足食物。粮农组织的食物不足数字经常被理解为指更宽泛的粮食不安全概念。这显然是一种误解。此处需要突出说明四点。

首先，虽然衡量食物量的方法有很多，但粮农组织的方法与膳食能量相关。能量不足的膳食结构很可能无法保证充足蛋白质和微量元素的摄入。但这个说法反过来却不能成立，因为能量充足的膳食结构也可能缺乏微量元

素。这意味着食物不足发生率估计数不一定能全面反映出营养不良，而营养不良仍是粮食不安全中的一个重要维度，这一点已在有关粮食安全整套指标的相关讨论中做过解释。

另一个相关的问题涉及到以食物“消费量”数据为依据的这一指标名称中“食物不足”一词的使用，它指食物的获取，而不是食物的利用。这一点有时造成了更多的误解。⁵³

此外，还应该强调，食物不足发生率所衡量的短缺程度是相对于惯常消费水平而言的。食物不足发生率针对的是人口中在评估期内可能处于这一状态的个人所占的比例。由于估算平均消费量时所采用的数据是按一整年记录的，该指标只能被视为反映了长期食物短缺程度。它并不能反映临时性食物短缺或短缺危机所产生的影响，除非此类危机对人们获取食物的能力造成了长期影响。这还意味着它无法反映与食物采购相关的经济、社会成本等内容，而这些可能会对努力维持充足膳食能量摄入量的人们的生活质量产生巨大影响，即使他们并没有面临食物不足。

最后，正如本附件用大篇幅解释的那样，食物不足发生率指标只能衡量整个人口中食物短缺的可能发生率，而不是不同人群各自的发生率。本报告中公布的全国性数字也无法被轻易地分解，用于反映国家内部特定地理位置或社会经济群体的食物不足状态。

这样的一个重要结果就是，要想更全面地描述粮食不安全状况，食物不足发生率指标就应该与其他指标相互补充。反映一国和该国人口中粮食不安全不同侧面的更宽泛的一整套粮食安全指标将帮助决策者设计和实施更有针对性的政策措施。本报告的第二节就介绍了在整套指标方面做出的初步尝试。